

УДК 65.001.1(075.8)

СИСТЕМНА КОНЦЕПЦІЯ СИНТЕЗУ СИСТЕМИ ОФІСІВ З УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМАМИ

Д.т.н. Ю.А. Петренко, Харківський національний автомобільно-дорожній університет.

Розроблена системна концепція синтезу системи офісів з управління програмами.

Разработана системная концепция синтеза системы офисов по управлению программами.

The system concept of offices system synthesis on management of programs is developed.

Ключеві слова: системна концепція, теоретико-множинний опис, управління програмами.

Вступ

При реалізації програми в проектно-орієнтованій організації створюється система проектних офісів, в яку входять генеральний офіс організації, офіс програми і офіси проектів у складі програми. Цю систему офісів можна розглядати як систему, яка складається з певної множини елементів із складною схемою взаємодії між ними. Таким чином, створюється багаторівнева система офісів з управління програмами (СОУП).

Ця структура не є постійною, а залежить від етапів життєвого циклу програм і проектів.

З точки зору процесного підходу, будь-яка організація представляється як набір процесів управління пов'язаних з цілями і місією цієї організації. Управляючи процесами та постійно їх удосконалюючи, організація добивається високої ефективності своєї діяльності. Тоді у даному контексті СОУП можна представити як систему процесів управління та відношень між ними.

Для формалізованого опису СОУП і задач їх структурного синтезу використовується апарат теорії множин і теорії графів. Як правило, елементам системи відповідають вершини графа, а зв'язкам між ними дуги [1, 2].

Постановка задачі

Розглянемо задачу структурного синтезу СОУП. Узагальнення теоретико-множинного опису дозволяє представити систему (її структуру) у вигляді [3, 4]: $s = \langle \varepsilon, \sigma \rangle$, де ε – кортеж компонентів системи і σ – відношення між ними, що визначають властивості системи, $p = \varphi(\varepsilon, \sigma)$ де φ – деяке відображення. Справедливо буде передбачити, що завдання структурного синтезу СОУП $S^* = \{s\}$, яка б задовольняла заданим властивостям $P^* = \{p\}$, зводиться до підбору відповідного набору компонентів системи і стосунків між ними.

Сформулюємо загальну постановку завдання синтезу СОУП.

Задані:

– $Progr = \{pr_c\}$, $(c = \overline{1, c'})$ – множина можливих програм, які можуть виконуватися організацією, і їх характеристики, де c' – кількість програм;

– $Proj_c = \{proj_{cp}\}$, $(p = \overline{1, p'})$ – множина проектів, що виконуються проектною організацією в рамках c -й

програми, де p' – кількість проектів;

– $GrProc_{cp} = \{GrProc_{cpi}\}$, $(i = \overline{1, 5})$, $(i = \overline{1, 5})$ –

множина груп процесів управління p -м проектом c -й програми, де i – кількість груп процесів управління проектом, яке рівне п'яти;

– $Proc_{cpi} = \{Proc_{cpij}\}$, $(j = \overline{1, j_i})$, $(j = \overline{1, j_i})$ –

множина процесів управління i -ої групи p -го проекту c -й програми, де j_i – кількість процесів управління;

– $Pr_{cpij} = \{Pr_{cpijr}\}$, $(r = \overline{1, r_j})$, $(r = \overline{1, r_j})$ – множина

процедур, де r_j – кількість процедур в j -м процесі управління i -ої групи процесів управління p -го проекту c -й програми;

– $Oper_{cpijr} = \{Oper_{cpijrm}\}$, $(m = \overline{1, m_r})$, $(m = \overline{1, m_r})$ –

множина операцій, де m_r – кількість операцій в r -й процедурі j -го процесу i -ої групи процесів управління p -го проекту c -й програми;

– $OS = \{os_v\}$, $(v = \overline{1, v'})$ – множина видів

організаційних структур управління програмами, де v' – кількість видів організаційних структур управління програмами.

– $SU = \{su_e\}$, $(e = \overline{1, 3})$ – множина рівнів

функціональних повноважень проектного офісу, де 3 – кількість видів рівнів функціональних повноважень;

– $Ra = \{ra_b\}$, $(b = \overline{1, b'})$ – множина місць

можливого розміщення офісів, де b' – кількість місць можливого розміщення офісів;

– $PS = \{ps_\gamma\}$, $(\gamma = \overline{1, \gamma_{cpijrm}})$ – множина програмних

засобів, де γ_{cpijrm} – кількість програмних засобів, для реалізації процесів управління програмами і проектами;

– $TS = \{ts_u\}$, $(u = \overline{1, u_\gamma})$ – множина технічних

засобів, де u_γ – кількість технічних засобів, які забезпечать ефективне функціонування γ -го програмного засобу;

– $Is = \{is_k\}$, $(k = \overline{1, k_{cpijrm}})$ – множина можливих

виконавців, де k_{cpijrm} – кількість претендентів, які можуть виконати m -ю операцію r -й процедури j -го процесу i -ої групи управління для p -го проекту c -й програми;

– $Kom = \{kom_a\}$, $(a = \overline{1, a'})$ – множина варіантів

синтезу або розвитку і ре інжинірингу комп'ютерної мережі офісів по управлінню програмами, де a' – кількість варіантів синтезу або розвитку і ре інжинірингу.

Необхідно визначити:

– програму pr_c , для якої необхідно синтезувати СОУП;

Технологія приборостроєння

– проекти $proj_{cp}$, для яких необхідно синтезувати офіси, де p – порядковий номер обслуговуваного проекту c -ї програми;

– склад і кількість процесів, процедур і операцій для відповідної групи $GrProc_{cp} = \{GrProc_{cpi}\}$, ($i = \overline{1,5}$) процесів управління вибраного p -го проекту c -ї програми, тобто $Proc_{cpi} = \{Proc_{cpij}\}$, $Pr_{cpij} = \{Pr_{cpijr}\}$, $Oper_{cpijr} = \{Oper_{cpijrm}\}$, $i = \overline{1,5}$; $j = \overline{1, j_i}$; $r = \overline{1, r_j}$; $m = \overline{1, m_r}$;

– організаційну структуру управління os_{cpv} вибраного p -го проекту c -ї програми, де v – порядковий номер організаційної структури управління;

– рівень функціональних повноважень офісу su_{cpe} вибраного p -го проекту c -ї програми, де e – порядковий номер рівня функціональних повноважень офісу;

– місця розміщення ra_{cpb} офісів p -го проекту c -ї програми, де b – порядковий номер місця розміщення;

– підмножина програмних ps_{γ} і технічних ts_u засобів, які можуть виконати m -ю операцію r -ї процедури j -го процесу i -ї групи для p -го проекту c -ї програми із заданою якістю і у встановлений термін, де γ і u – порядкові номери програмного і технічного засобу відповідно;

– підмножина виконавців, які можуть виконати m -ю операцію r -ї процедури j -го процесу i -ї групи процесів управління для p -го проекту із заданою якістю і у встановлений термін $Is^* = \{is_{cpk}\}$, $i = \overline{1,5}$; $j = \overline{1, j_i}$; $r = \overline{1, r_j}$; $m = \overline{1, m_r}$;

– синтезувати або реалізувати розвиток і ре інжиніринг корпоративної комп'ютерної мережі офісів c -ї програми і проектів, які входять в її склад $Kom = \{kom_{cpa}\}$.

Результати дослідження

Рішення сформульованої задачі буде знайдено при екстремізації прийнятих критеріїв ефективності, і задоволенні заданим обмеженням по ресурсах і часі.

Основною компонентою є процеси управління програмою (ПУП), що протікають в офісі для досягнення мети програми pr_c і проектів $proj_{cp}$. ПУП є множина груп процесів, процесів, процедур і операцій управління $PU_{cpijrm} = \{GrProc, Proc, Pr, Oper\}$. Характерною особливістю СОУП як об'єкту синтезу і управління є визначальна залежність його властивостей (функціональних і вартісних характеристик) від прийнятої організаційної структури OS управління проектами програми і рівня функціональних повноважень їх офісу su . Для реалізації ПУП вибираються технології, які визначають множина програмних ps і технічних ts засобів. Всі процеси протікають в конкретному місці, що визначається множина місць розташування ra , при цьому вони можуть бути поширені по різних територіях і, крім того, по різних поверхах офісної будівлі. Між ПУП встановлюються комунікаційні зв'язки kom , тобто процеси обмінюються між собою необхідною інформацією, результат виконання одні стає вихідною

інформацією для інших. Множина виконавців is виконує ПУП з певною якістю і повинні володіти заданими професійними навиками і володіти вибраними технологіями для ефективного виконання своїх обов'язків. Всі компоненти СОУП змінюватимуться залежно від етапу життєвого циклу програми t . Таким чином, теоретико-множинний опис дозволяє представити систему у вигляді:

$$s = \langle \{pr_c, proj_{cp}, PU_{cp}, os_{cpv}, su_{cpe}, ps_{\gamma}, ts_u, ra_{cpb}, is_{cpk}, kom_{cpa}\}, \sigma, t \rangle. \quad (1)$$

При цьому множина властивостей, якими володіє система s , може бути представлена у вигляді:

$$\beta = \phi(\{pr_c, proj_{cp}, PU_{cp}, os_{cpv}, su_{cpe}, ps_{\gamma}, ts_u, ra_{cpb}, is_{cpk}, kom_{cpa}\}, \sigma, t),$$

де ϕ деяке відображення.

Система, що представляється у вигляді (1), може бути реалізована множиною різних компонентів і відносинами між ними. Виходячи з цього, кожній з реалізацій системи відповідатиме свій набір властивостей

$$\phi: (\{pr_c, proj_{cp}, PU_{cp}, os_{cpv}, su_{cpe}, ps_{\gamma}, ts_u, ra_{cpb}, is_{cpk}, kom_{cpa}\}, \sigma, t) \rightarrow \beta. \quad (2)$$

Вистава опис синтезу СОУП у такому вигляді є досить загальним і може розглядатися лише як її концептуальна модель метарівня на ранніх стадіях синтезу офісів. При вирішенні ж завдань структурного системного синтезу опис СОУП має бути деталізований і відображувати властивості всіх компонентів.

На першому етапі синтезу СОУП, виходячи з результатів аналізу цілей системи, необхідно виділити підмножину найважливіших властивостей якими повинна володіти СОУП. Виділені властивості є підмножиною множина і властивостей $\beta' \subseteq \beta^U$, які можуть бути отримані на універсальній множині і проектів $Proj^U$ і їх стосунків, організаційних структур Os^U проектами програми і рівня функціональних повноважень офісу Su^U на даному етапі життєвого циклу програми:

$$\beta^U = \phi(Proj^U, Os^U, Su^U, \sigma, t). \quad (3)$$

Множина $Proj^U$ включає різні ПУП, на яких може бути синтезована СОУП. Множина організаційних структур Os^U визначається можливими принципами реалізації стратегії компанії, а також розподілом функцій між елементами організаційної структури і, зокрема, описує можливі схеми взаємозв'язків між множиною елементів $Proj^U$. Склад множини і рівня функціональних повноважень офісу Su^U визначається рівнем організаційної зрілості. Склад множини Su^U визначає склад множин $Proj^U$ і Os^U .

На другому етапі синтезу офісів програми, відображення β' на множину елементів $Proj^U$, організаційних структур Os^U і рівня функціональних повноважень офісу Su^U неявно визначає підмножини елементів $Proj'$, програмних і технічних засобів, за

допомогою яких виконуватимуться ПУП, місць розташування Ra' , комунікацій між елементами системи Kom' і виконавців Is' , на яких може бути реалізована СОУП з виділеними властивостями P' . Таким чином, формується область існування СОУП $S' = \{s\}$, яка, виходячи з існуючих технічних, економічних, ресурсних або інших обмежень, звужується до допустимої області синтезу $S^* = \{s\}$, $S^* \subseteq S'$.

На подальших етапах синтезу офісів проектів, завдання структурного синтезу СОУП деталізує і зводиться до вибору таких підмножин елементів $proj^o \subseteq Proj^*$, організаційних структур $os^o \subseteq Os^*$, рівня функціональних повноважень офісу $su^o \subseteq Su^*$, програмних і технічних засобів, за допомогою яких виконуватимуться ПУП, місць розташування елементів $ra^o \subseteq Ra^*$, комунікацій між елементами системи $kom^o \subseteq Kom^*$ і виконавців $is^o \subseteq Is^*$ з допустимої області S^* , які забезпечують найбільш раціональне (наприклад, з мінімальними витратами ресурсів C^o) досягнення необхідних властивостей β' .

Відповідно до [5, 6] формалізація множина і найважливіших властивостей $\beta' = \{p_1, p_2, \dots, p_{n_p}\}$ (де n_p – кількість виділених властивостей) дозволяє отримати кількісні оцінки міри досягнення мети системи і в цьому сенсі може служити множина чю приватних критеріїв ефективності. Серед найбільш загальних вимог, що пред'являються до систем даного класу (властивостей СОУП), виділяються [7-9]: якість, терміни, вартість, надійність виконання функцій, завантаження, живучість системи. При вирішенні завдань синтезу СОУП прагнуть до інтегральності приватних критеріїв $K = \{k_1, k_2, \dots, k_{n_k}\}$ (де n_k – кількість приватних критеріїв), тобто $|K| < |\beta'|$ або $n_k < n_p$.

Оцінка якості варіантів побудови СОУП може бути здійснена з використанням методології функціонально-вартісного аналізу [10]. Метою створення будь-якої ТПРС є максимізація її ефективності, тобто здобуття максимального співвідношення розміру ефекту від її функціонування Q і ресурсів C . Передбачимо, що існують узагальнені оцінки ефекту і витрат ресурсів (вартості) на систему

$$Q = F_1(\{pr_c, proj_{cp}, PU_{cp}, os_{cp}, su_{cp}, ps_{cp}, ts_u, ra_{cp}, is_{cp}, kom_{cp}\}, \sigma, t), \quad (4)$$

$$C = F_2(\{pr_c, proj_{cp}, PU_{cp}, os_{cp}, su_{cp}, ps_{cp}, ts_u, ra_{cp}, is_{cp}, kom_{cp}\}, \sigma, t). \quad (5)$$

Функціональний ефект системи в загальному випадку є неубутною функцією від витрачених на його досягнення ресурсів (вартості) $\bar{Q} = F(\bar{C})$, де \bar{Q} і \bar{C} узагальнені скалярні оцінки ефекту і вартості СОУП; F оператор, що відображує стратегію використання ресурсів, визначувану вибором варіанту побудови СОУП $s \in S^*$. На ранніх етапах проектування виникає завдання вибору варіанту побудови СОУП по критерію «ефект-вартість»

$$K_{QC} = \underset{Q,C,F}{opt} \Theta(Q, C, F), \quad (6)$$

де $opt \Theta$ – оператор, що визначає конкретний вигляд критерію ефективності.

В умовах заданих обмежень на показники ефекту і вартості завдання синтезу ТПРС на основі критерію (6) може бути представлено у формах

$$s_1^0 = \arg \max_{s \in S^*} (\bar{Q}(s) - \bar{C}(s) : \bar{Q}(s) \geq \bar{Q}^*, \bar{C}(s) \leq \bar{C}^*), \quad (7)$$

$$s_2^0 = \arg \max_{s \in S^*} (\bar{Q}(s) / \bar{C}(s) : \bar{Q}(s) \geq \bar{Q}^*, \bar{C}(s) \leq \bar{C}^*), \quad (8)$$

де \bar{Q}^* , \bar{C}^* – граничні рівні приведених узагальнених оцінок ефекту і вартості ТПРС;

$S^* = \{s\}$ – множина допустимих варіантів побудови ТПРС.

Окремими випадками завдань (7) -(8) є завдання синтезу СОУП:

– в умовах заданих обмежень на ресурси (вартість) вибрати варіант побудови СОУП, що максимізував приведений ефект

$$s_3^0 = \arg \max_{s \in S^*} (\bar{Q}(s) : \bar{C}(s) \leq \bar{C}^*); \quad (9)$$

– в умовах заданих обмежень на рівень ефекту вибрати варіант побудови, що мінімізує приведені витрати на створення і (або) експлуатацію ТПРС

$$s_4^0 = \arg \min_{s \in S^*} (\bar{C}(s) : \bar{Q}(s) \geq \bar{Q}^*). \quad (10)$$

Висновок

Проблема структурного синтезу СОУП є багатогранною, включає комплекси задач вибору оргструктур і рівня функціональних повноважень офісу, технології реалізації ПУП, встановлення комунікаційних зв'язків між ними, вибору місця розташування, підбір кваліфікованих виконавців, всесторонньої оцінки і вибору варіантів рішень на різних етапах життєвого циклу програми. Системна концепція синтезу СОУП у вигляді моделей (1)-(10) є досить загальна, та становить принципи декомпозиції на часткові задачі. Для здобуття по ним рішень потрібна їх деталізація і конкретизація.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Клар, Л. Системология. Автоматизация решения системных задач [Текст] / Л. Клар; пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1990. – 544 с.
2. Овезгельдыев, А.О. Синтез и идентификация моделей многофакторного оценивания и оптимизации [Текст] / А.О. Овезгельдыев, Э.Г. Петров, К.Э. Петров. – К.: Наукова думка, 2002. – 164 с.
3. Автоматизированные системы управления городским хозяйством [Текст] / И.В. Кузьмин, Э.Г. Петров, И.А. Алферов и др.; под ред. В.М. Глушкова. – К.: Будівельник, 1978. – 144 с.
4. Ильин, Н.А. Структура сетей телеуправляемых комплексов и АСУ [Текст] / Н.А. Ильин, А. Кабальеро. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 56 с.
5. Советов, Б.Я. Построение сетей интегрального обслуживания [Текст] / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – Л.: Машиностроение, 1990. – 332 с.

6. Основы системного анализа и проектирования АСУ [Текст] / А.А. Павлов, С.Н. Гриша, В.Н. Томашевский и др.; под общ. ред. А.А. Павлова. – К.: Вища школа, 1991. – 368 с.

7. Илюшко, В.М. Методы и модели информационной технологии проектирования метасистем: дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.06 [Текст] / Илюшко Виктор Михайлович. – Х., 1998. – 451 с.

8. Илюшко, В.М. Системное моделирование в управлении проектами: монография [Текст] / В.М. Илюшко,

М.А. Латкин. – Х.: Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», 2010. – 220 с.

9. Цвиркун, Л.Д. Структура многоуровневых и крупномасштабных систем. Синтез и планирование развития [Текст] / Л.Д. Цвиркун, В.К. Акинфиев. – М.: Наука, 1993. – 160 с.

10. Справочник по функционально-стоимостному анализу [Текст] / А.П. Ковалев, Н.К. Моисеева, В.В. Сысун и др.; под ред. М.Г. Карпунина. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 432 с.

УДК 658.62.018:004.9

ОБОБЩЕННАЯ МОДЕЛЬ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО СИНТЕЗА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ДОБЫЧИ ГАЗА

Д.т.н. Л.И. Нефёдов, к.т.н. М.В. Шевченко, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

В работе разработана обобщенная модель параметрического синтеза системы мониторинга качества добычи газа, которая позволяет выбрать оптимальное решение с единых системных позиций. Были предложены основные критерии и ограничения для решения задачи параметрического синтеза.

У роботі розроблено узагальнену модель параметричного синтезу системи моніторингу якості видобутку газу, яка дозволяє вибрати оптимальне рішення з єдиних системних позицій. Були запропоновані основні критерії та обмеження для вирішення задачі параметричного синтезу.

The generalized model of parametric synthesis quality monitoring system of gas extraction, which allows you to choose the best solution from a unified system approach has been developed. The basic criteria and constraints to solve the problem of parametric synthesis have been proposed.

Ключевые слова: параметрический синтез, модель, добыча газа, мониторинг, качество.

Постановка проблемы.

Эффективность современного производства зависит от принимаемых технических, технологических и административных решений, оптимизация которых обеспечивает условия получения продукции требуемого качества при минимуме затрат. Именно качество продукта, а, следовательно, и технологического процесса, обеспечивает высокую конкурентоспособность производственного предприятия.

Это означает, что целям управления качеством должен подчиняться весь комплекс исследовательских и опытно-конструкторских работ по модернизации технологических процессов, технологических установок, их систем управления, информационного и программного обеспечения. Все сказанное в полной мере относится к процессу добычи газа на газодобывающих предприятиях. Сам процесс добычи газа является достаточно сложным из-за особенностей технологического процесса с одной стороны и взаимосвязанных комплексов различных устройств и оборудования с другой стороны, кроме того добыча отличается нестационарностью [1,2]. Для обеспечения требуемого уровня получаемого продукта (газа) необходим контроль за основными показателями качества, оборудованием для добычи и прочими сопровождающими процессами.

Однако существующие методы и системы контроля процесса в настоящий момент не позволяют осуществить все эти функции.

Таким образом, разработка модели параметрического синтеза мониторинга и управления качеством процесса добычи природного газа, как итога декомпозиции обобщенной модели [3], является актуальной задачей.

Анализ последних исследований и нерешенных задач.

Как показывает анализ работ [4,5], в настоящий момент проблема обеспечения качества газа рассматриваются в связи с оценением природного газа как энергоносителя и задачами метрологического обеспечения измерения показателей качества природного газа, при этом сам природный газ рассматривается исключительно как источник энергии, имеющий свои особенности при измерениях. Авторами [4-7] рассматриваются показатели, характеризующие в основном сам процесс добычи, подготовки и транспорта, которые закреплены в ГОСТах [8,9], но недостаточное внимание уделено оценке и анализу системы мониторинга добычи газа, не определены основные критерии и ограничения для синтеза системы мониторинга как одного из типов территориально-распределенных систем, что не позволяет правильно оценить качество предоставляемых услуг по добыче газа, но и повысить качество самого продукта, доставляемого потребителям.

Цель и постановка задачи.

Целью исследования является выбор оптимального оборудования для синтеза системы мониторинга в условиях многокритериальности.

Основными локальными задачами, которые необходимо решать в процессе синтеза системы мониторинга качества добычи газа (СМКДГ), являются: определение структурных характеристик (множества функциональных элементов и их взаимосвязей); выбор топологии (размещение элементов, определение списков абонентов каждого из них, т.е. пространственная организация системы); выбор технологии функционирования (дисциплин обслуживания и алгоритмов управления); определение количественных параметров и состава элементов, подсистем, связей. Следует учесть, что каждую из перечисленных задач можно представить в виде множества взаимосвязанных